

MAPAS MENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA METODOLOGIA DE ENSINO SIGNIFICATIVA

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Edição 117 DEZ/22 / 26/12/2022

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.7484522

Simon Gomes Arruda¹

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é utilizar Mapas Mentais como ferramenta de acompanhamento no processo de ensino-aprendizagem, verificando as relações entre os conceitos trabalhados. Em diversos trabalhos na área de ensino de ciências da natureza, principalmente de física, têm-se discutido a busca de novos métodos e ferramentas de ensino aplicáveis à sala de aula. Uma abordagem é de confecção de mapas mentais, usando o processo de ancoragem ao aprender um novo conceito, para verificar a relação entre conceitos gerais e conceitos específicos. Isso permite que os alunos formem essa ferramenta de pensamento por meio da construção de regras de mapas mentais, usando cores, ilustrações e pequenos resumos de temas para relacionar conteúdos, que podem ser sugestões para uma aprendizagem significativa posteriormente. A metodologia utilizada para desenvolvimento deste artigo foi de estudo de caso, realizado na escola EEEFMTI Augusto de Oliveira. Este trabalho descreve o uso do mapa mental, como possível ferramenta relacionada ao processo de ensino, aplicado a conceitos físicos, demonstrando sua utilização com conteúdo de modelos

atômicos. Estes resultados são úteis para dar suporte ao desenvolvimento de metodologias que tornem o ensino de Física mais significativo, dentre elas o uso de ferramentas tecnológicas digitais.

Palavras-chave: Física. Mapa Mental. Metodologia. Modelos Atômicos.

ABSTRACT

The objective of this research is to use mind maps as an accompanying tool in the teaching-learning process, verifying the relationships between the concepts worked on. In several works in the area of science teaching, especially physics, the search for new teaching methods and tools applicable to the classroom has been discussed. One approach is to make mind maps, using the anchoring process when learning a new concept, to verify the relationship between general concepts and specific concepts. This allows students to form this thinking tool by constructing mind map rules, using colors, illustrations, and short summaries of topics to relate content, which can be suggestions for meaningful learning later on. The methodology used to develop this paper was a case study, carried out at the school EEEFMTI Augusto de Oliveira. This work describes the use of mind maps, as a possible tool related to the teaching process, applied to physical concepts, demonstrating its use with content of atomic models. These results are useful to support the development of methodologies that make the teaching of Physics more meaningful, among them the use of digital technological tools.

Keywords: Physics. Mental Map. Methodology. Atomic models.

1 INTRODUÇÃO

Estudos recentes mostram que os alunos estão bastante engajados na aplicação de metodologias ativas, pois elas proporcionam um empenho mais efetivo, passam a ter um papel fundamental nas questões cognitivas e, assim, desenvolvem as habilidades necessárias para agregar ao seu dia a dia. No entanto, o método habitual de ensino é o tradicional, o que acaba por criar uma pequena aversão ao mesmo. Esta abordagem centra-se na imagem do professor como intermediário da informação na aula. Nesse sentido, a aplicação de

metodologias como a confecção de mapas mentais torna o conteúdo de ensino mais próximo da realidade, para que a sala de aula tenha maior significado.

O conteúdo de física, se apresentado de forma tradicional, pode levar o aluno à desmotivação e ao desinteresse, principalmente quando abordado apenas na forma de exposição e monólogo, sem utilizar recursos que possam atrair atenção e interesse. Passamos então ao aspecto referente ao conteúdo de física ensinado em sala de aula, apesar das iniciativas de inclusão da física moderna e contemporânea nos currículos do ensino médio, Silva e Almeida, (2011) corroboram que o ensino ainda encontra dificuldades e às vezes nem acontece. Consequentemente, são deixados de lado assuntos relevantes para o entendimento e observação do modo de vida das novas gerações.

A forma tradicional de ensino é muito criticada pelos pesquisadores da área de ensino, pois, esse método acaba por limitar o espaço para que os alunos se expressem e redefinam várias ideias, resultando em baixos índices de aprendizagem. Nessa perspectiva, a abordagem de metodologias ativas aplicada em sala de aula representa um fator que influencia o processo de compreensão, pois novas informações serão compreendidas e armazenadas em proporção qualitativa à estrutura cognitiva anterior do aluno, construindo assim uma aprendizagem significativa (MOREIRA; MASINI, 2006).

Nesse contexto, o uso de mapas mentais é promissor para uma aprendizagem significativa no ensino. Um mapa é um diagrama esquemático de informações que pode mostrar o significado e a relação hierárquica entre ideias, conceitos, fatos ou ações, sintetizar e estruturar o conhecimento e transferir conhecimento de forma rápida e clara. Vistos como conhecimento estruturado, os mapas são descritos como ferramentas para facilitar o meta-aprendizado (AGUIAR; CORREIA, 2013).

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (1963), a aprendizagem corresponde ao processo em que o novo conhecimento está intimamente relacionado ao conhecimento prévio, sendo o conhecimento do aluno o ponto de partida para a aquisição de novos

conhecimentos. Assim, a ênfase é colocada nos alunos como construtores e gestores do conhecimento, e nesse sentido o material didático desempenha um papel importante, pois serve como uma ferramenta que potencializa o reconhecimento de conteúdos anteriores e a construção de novos conhecimentos, tornando possível uma. significativo para os alunos (AGRA, 2019)

O objetivo geral que orientou este estudo foi validar a relação entre conceitos de trabalho usando mapas mentais como ferramenta de monitoramento durante o processo de ensino. Para isso, foram traçados os seguintes objetivos específicos: verificar o uso dos Mapas Mentais como um potencial ferramenta para identificação da Aprendizagem Significativa; investigar o uso de mapas mentais como uma ferramenta de pensamento de interesse dos alunos para pesquisas em física.

Utilizando uma abordagem prioritariamente qualitativa, a pesquisa mantém um vínculo direto com os temas, contextos e situações dos objetivos propostos, observando o comportamento dos alunos diante de uma abordagem de sala de aula. Segundo Saraiva (2017), percebe-se que o ensino das disciplinas de ciências da natureza tem passado por diversas revisões ao longo do tempo, tanto no que diz respeito à finalidade do que é discutido, quanto aos métodos voltados para a promoção do conhecimento na disciplina. O estudo de caso foi realizado em uma escola pública do interior norte do estado do Espírito Santo, localizada no município de Conceição da Barra, circundada por comércios e residências. A escola possui ensino fundamental II, ensino médio e ensino profissionalizante, e proporciona o ensino em tempo integral.

2 MAPAS MENTAIS COMO METODOLOGIA DE ENSINO

A utilização da confecção de mapas mentais como atividades de aprendizado é uma importante ferramenta para exercitar a cognição e a persuasão dos alunos, o que ajudará a melhorar a eficiência do aprendizado. Através da confecção de mapas mentais, conteúdos antes referidos como “inacessíveis”, muitas vezes apresentados pelos métodos tradicionais de ensino, passaram a despertar maior interesse porque, além de retirar o acúmulo do conteúdo que está sendo

processado, também criava uma sensação de sem esforço, para ideias simples de organização e para produzir desenhos, imagens e muito mais em uma única folha de papel para estimular sua criatividade. Ao fazer um mapa mental, é fácil conceituar um tópico mais complexo – um sentimento que se torna mais fácil depois de organizar seus pensamentos. Com o objetivo de desenvolver um recurso que promovesse aprendizagem, concentração e memória por meio de cadeias de informação não lineares, na década de 1970, o britânico Tony Buzan (1942-2019) criou mapas mentais, também conhecidos como Mind Maps em inglês (FENNER, 2017).

Segundo Buzan (2009), um mapa mental é uma ferramenta de pensamento desenvolvida com base na eficiência da estrutura dos neurônios, que possuem estruturas interligadas e ramificadas. Os neurônios são células nervosas do cérebro que recebem e transmitem informações. No entanto, esta ferramenta de pensamento é projetada para aproveitar todas as capacidades do cérebro, ajudando-o a armazenar e recuperar informações de forma mais rápida e eficiente (BUZAN, 2009).

Um mapa mental é como uma ferramenta de pensamento. Não requer nenhuma tecnologia para fazê-lo. Pode ser desenhado à mão, transformando uma série de conteúdo em um modelo de conhecimento fácil de lembrar, conciso, objetivo e organizado. Um mesmo tema pode resultar em diferentes Mapas Mentais, elaborados pela mesma pessoa ou por pessoas diferentes, pois isso depende de como a ideia sobre o tema central é desenvolvida ou estruturada, variando também de acordo com o conhecimento de quem o articula. e sua forma de dividir e organizar as informações relacionadas ao assunto do mapa (KEIDANN, 2013).

Segundo Fenner (2017), os mapas mentais são uma poderosa ferramenta de organização de informações que ocorrem de forma não linear, articuladas em forma de rede, com ideias principais colocadas no centro de uma folha de papel para maior visibilidade e ideias, no centro utilizando apenas uma palavras-chave e ilustrado usando imagens, ícones e uma variedade de cores. Uma palavra-

chave é um termo especial escolhido ou criado para ser uma referência única a algo importante que queremos lembrar.

As palavras estimulam o lado esquerdo do cérebro e são um recurso importante para manter o domínio da memória. Porém, são mais eficazes quando são transformadas em imagens-chave, pois só assim ativam os dois lados do cérebro (BUZAN, 2009). Sobre as imagens-chave, elas formam a base da memória, cuidadosamente construídas para evocar lembranças armazenadas no fundo da memória. Quando eficaz, ativa os dois lados do cérebro e utiliza todos os sentidos (BUZAN, 2009).

Por ser uma ferramenta do pensamento, os mapas mentais podem ser construídos manualmente com lápis e marcadores, ou mesmo com o auxílio de software, desde que consiga transformar temas desordenados e complexos em modelos de conhecimento fáceis de lembrar, objetivos e ordenados (KAIDAN, 2013).

Segundo Fenner (2017), para construção de um Mapa Mental, alguns passos devem ser seguidos. É importante destacar que as exemplificações contidas na Figura 1, foi confeccionado para efeito ilustrativo, através do programa online Canva que é uma ferramenta com recursos gratuitos e que se o usuário quiser desfrutar de todos os seus recursos têm a modalidade paga.

Figura 1 – Exemplo de um mapa mental


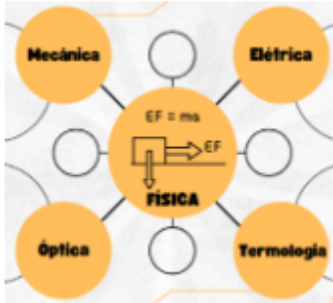




Fonte: Arruda, 2022

Os mapas mentais, com seu potencial para a organização de ideias, mostram-se úteis para diferentes propósitos, tais como a organização do trabalho, para organizar a rotina diária, para o planejamento de negócios, dentre outros. No ambiente escolar, os mapas podem ser aplicados em atividades como leitura, apresentação de novos conteúdos, revisão de um conteúdo já visto e anotações entre outros.

Para Buzan (2005), o mapeamento mental é a maneira mais fácil de trazer e extrair informações do cérebro, para mapear ideias de forma criativa e eficaz. Como sua criação não requer recursos especiais, os mapas mentais são uma ferramenta de ensino versátil, pois seus benefícios podem ser aproveitados mesmo em salas de aula sem nenhum recurso digital. Tudo que o indivíduo precisa é de um pedaço de papel, podendo ser uma folha A4 ou uma cartolina, um quadro branco e alguns pincéis coloridos, utilizar a criatividade. A tabela 1 a seguir descreve os passos que deverão ser seguidos para confecção de um mapa mental.

Tabela 1 – Passo a passo para criação de Mapa Mental

	PASSO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
1	Ideia principal no centro da folha	Para iniciar a confecção do Mapa Mental é necessário que seja definido o tema ou assunto a ser utilizado. Este tema deverá ser colocado na região central da <u>folha</u> pois ele será o centro do seu Mapa Mental.	
2	Crie tópicos	A partir do tema escolhido, é necessário criar os tópicos mais importantes do tema e que estejam diretamente ligados a ele. Normalmente, os tópicos são organizados em sentido horário e a quantidade de tópicos vai do bom senso pois, muitos tópicos o <u>tornariam</u> complexo para entendê-lo.	
3	Crie subtópicos	Nos subtópicos deverão ocorrer todo o detalhamento do tema e dos tópicos utilizando sempre palavras-chaves ou pequenas descrições objetivas que ajudarão na memorização, esclarecimento e resgate do conhecimento já armazenado.	
4	Acrescente cores e imagens	A utilização de cores e imagens ajudam a destacar e simbolizar pontos importantes do tema escolhido proporcionando uma melhor memorização ou o resgate do conhecimento armazenado com maior rapidez.	

Fonte: Arruda, 2022

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho propõe uma sequência didática, que foi aplicada na turma do 1º Ano do Ensino Médio Técnico Profissional, pensada de modo a facilitar a absorção por parte dos alunos do conceito de Elétrica e eletrônica básica. Buscou-se trabalhar o tema à luz da aprendizagem significativa, aproximando os conteúdos apresentados em sala de aula do cotidiano do aluno e levando em consideração suas vivências. Houve um esforço em deixar claro para o aluno que os princípios físicos apresentados em sala de aula já permeiam seu dia a dia, e que ele apenas não se apoderou deles ainda de um ponto de vista formal. Para tanto, buscou-se aproximar os saberes prévios dos alunos, oriundos do senso

comum, da linguagem científica, buscando discutir suas implicações e práticas sociais.

A pesquisa foi desenvolvida na Escola: E.E.E.F.M. Augusto de Oliveira, localizado na Cidade de Conceição da Barra, sendo distrito de Braço do Rio. Esta é uma Escola de ensino estadual de tempo integral, com ensino fundamental II e médio, bem como ensino técnico profissional, a noite existe a oferta de ensino médio regular. A escolha desta instituição para aplicação do trabalho ocorreu pelo fato do pesquisador ministrar aulas de Física contemplando a parte de elétrica, cobrado no Ensino médio em Manutenção de Computadores.

A turma que foi desenvolvida essa metodologia de ensino é a primeira série do ensino médio, sendo de ensino profissional e deste modo existe a oferta de disciplinas técnicas como elétrica, eletrônica básica, é uma turma com vinte e oito alunos. Todos os alunos vieram de escolas municipais da região, e devido a pandemia ficaram praticamente dois anos no ensino a distância.

Por ser uma Escola de tempo integral em de uma cidade pequena, os problemas ocorridos diariamente não são tão intensos e graves como os enfrentados por uma escola que oferta ensino regular em três turnos, porém, há uma quantidade considerável de alunos que possuem certa resistência e dificuldade nos estudos principalmente quando se trata das disciplinas de exatas, tais como a Física, química e matemática.

Devido às dificuldades apresentadas pelos alunos, foi necessário desenvolver meios para que estes vencessem as suas dificuldades e se aplicassem mais aos estudos. Sendo que elétrica é uma disciplina que de acordo com a BNCC só é estudada no terceiro ano do ensino médio, consiste assim em um grande desafio desenvolvê-la com alunos do primeiro ano, ainda mais advinda de anos pandêmicos. Deste modo, entre vários recursos utilizados os Mapas Mentais mostraram-se eficazes para que eles pudessem sintetizar o conhecimento adquirido.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O ano letivo na escola Augusto de Oliveira é dividido em três trimestres de aproximadamente três meses, e desta maneira o conteúdo da Ementa necessita ser dividida nesse período para que se possa abranger se não toda, a maior quantidade possível de conteúdos, desde que os alunos consigam acompanhar e aprender o conteúdo. Desta forma os trimestres foram divididos como exposto na tabela 2 pelo professor pesquisador.

Tabela 2: Conteúdo da Disciplina Elétrica, eletrônica Básica

CONTEÚDO TRABALHADO DURANTE O ANO LETIVO	
1° trimestre	Fontes de Energia
	Modelos Atômicos
2° Trimestre	Correntes Elétricas
	1° Lei de Ohm
	Campos Magnéticos
3° Trimestre	Teorema de Thevenin e Norton
	Diodos semicondutores
	Aplicações dos diodos
	Amplificadores

Fonte: Arruda, 2022

Como não seria possível abordar todos os assuntos trabalhados durante o ano, optou-se para este artigo a amostra dos mapas mentais desenvolvidos sobre modelos atômicos. O conteúdo foi trabalhado durante dois meses, entre aulas expositivas e dialogadas, exercícios e apresentação de seminários, solicitou-se que de acordo com os conhecimentos adquiridos durante este tempo que escolhessem um modelo atômico e desenvolvessem um mapa mental.

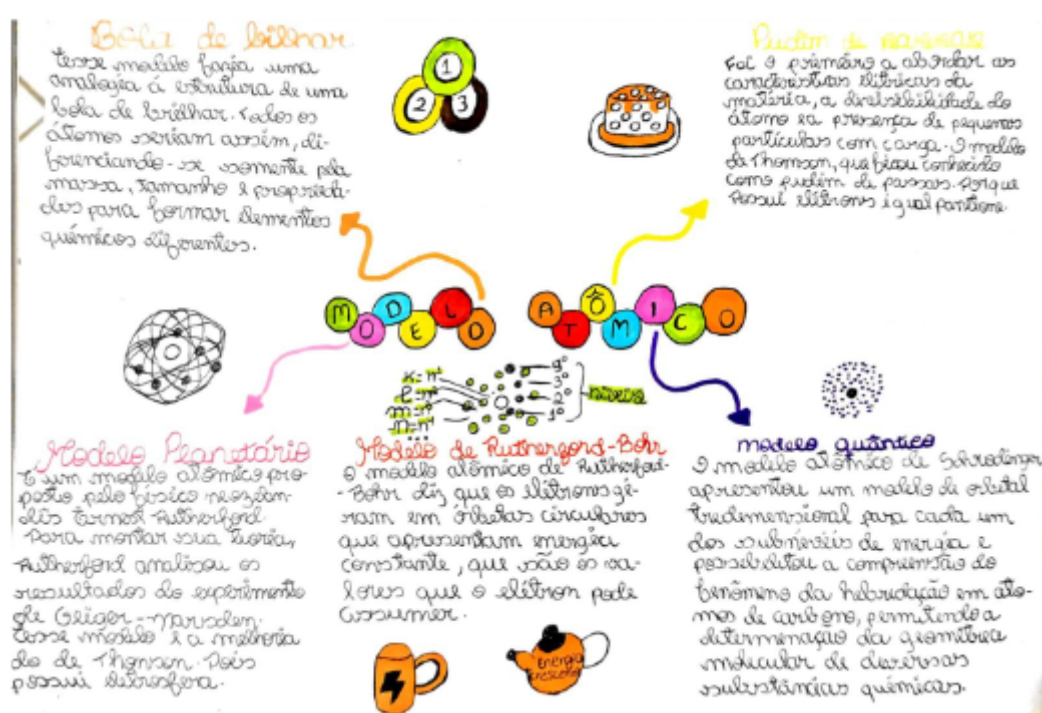
Bons educadores têm grande influência no processo educacional e, como tal, precisam estar atentos às limitações de seus alunos. Portanto, para uma prática educacional excelente e satisfatória, é necessário que o professor reflita sobre alguns pontos importantes como os interesses dos alunos, a relação com o professor, a forma de lidar com o conteúdo, a forma como esse conteúdo é absorvido pelos alunos, e os instrumentos de avaliação, Fatores que ajudam a incentivar ou desencorajar os alunos de estudar física. Quando se utiliza do recurso dos mapas mentais, é dada a liberdade para que o aluno utilize sua

criatividade e desenvolva da forma que ele aprendeu, utilizando suas palavras e desenhos (LIMA; BARBOSA, 2015).

O mapa mental é uma abordagem considerada ainda nova em ambientes educacionais. Os professores ainda sentem uma certa relutância em relação a este método de ensino, simplesmente porque não o conhecem. Após o contato, pode-se constatar que essa forma de aplicação é uma forma bem prática para os alunos desenvolverem livremente a forma que absorvem o conteúdo. Segundo Novak (2010), o ser humano pensa, sente, age, e todos esses elementos devem se combinar para criar um conhecimento, resultando em um conhecimento prévio.

Com uma folha A4 e canetas coloridas, foram disponibilizadas duas aulas para que os alunos se sentassem em duplas e desenvolvessem um mapa mental a respeito de algum modelo atômico, e o resultado de alguns destes desenhos, serão analisados a seguir. Na figura 02 a dupla optou por falar de todos os modelos atômicos abusando das cores e de informações, apresentando mais um mapa conceitual do que mental.

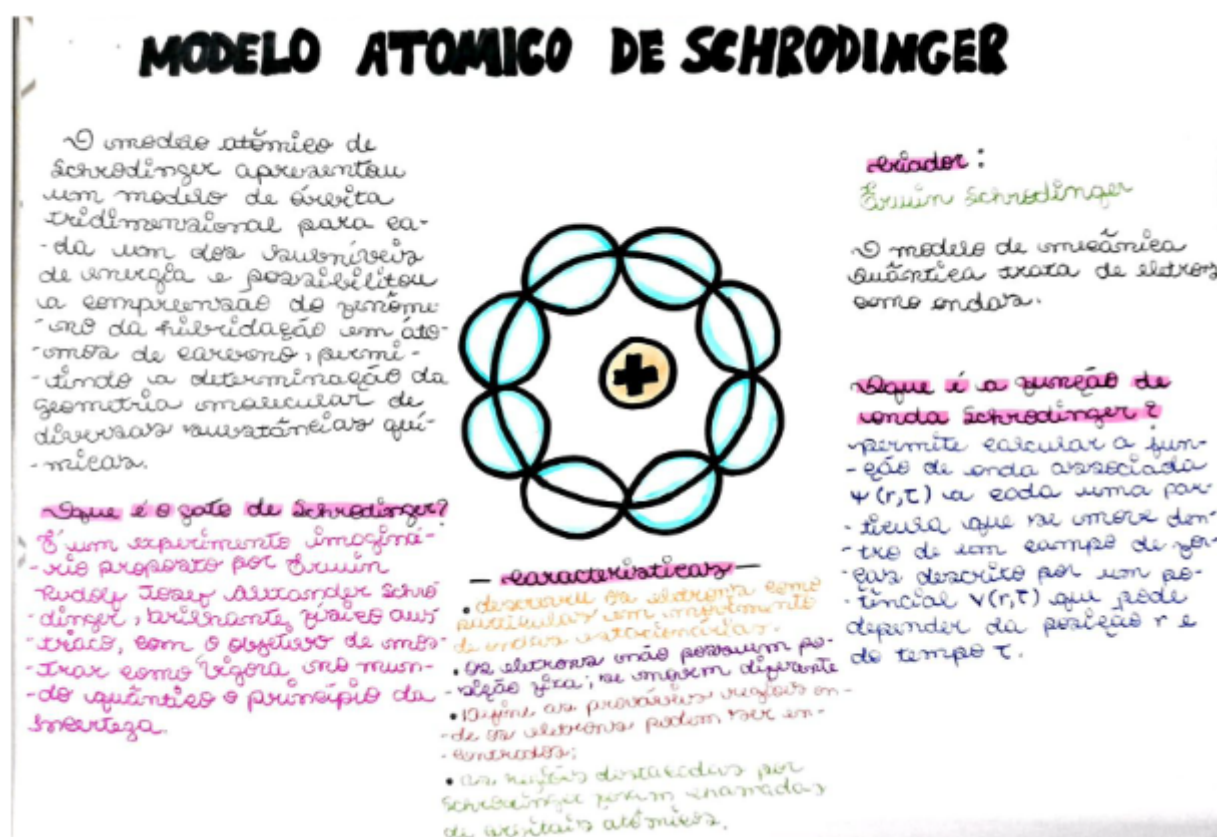
Figura 2 – Mapa conceitual sobre modelo atômico



O mapa mental demonstra que os alunos conseguiram entender como cada modelo atômico é representado, tendo todo o cuidado na elaboração dos desenhos que representassem os determinados modelos atômicos. Seguindo a descrição desse projeto por Selmini (2019), esses resultados lançam uma luz positiva sobre o uso de mapas mentais como uma ferramenta que pode ser inserida no processo de ensino da física contemporânea. Os mapas mentais permitem que os professores monitorem melhor o aprendizado importante do aluno, verificando a diferenciação progressiva e a coordenação integrada do conteúdo aprendido por meio de mapas mentais.

Na figura 03 a dupla opta por demonstrar o modelo atômico proposto por Schrödinger, e como demonstrado no mapa mental Schrödinger confirmou que, para cada nível de energia da casca elétrica, existe uma órbita tridimensional. Além disso, o físico possibilitou entender como ocorre o processo de hibridação nos átomos de carbono. A partir disso, pode-se definir a geometria molecular de diversos elementos químicos. Ou seja, a geometria molecular pode definir as propriedades químicas e físicas de um composto.

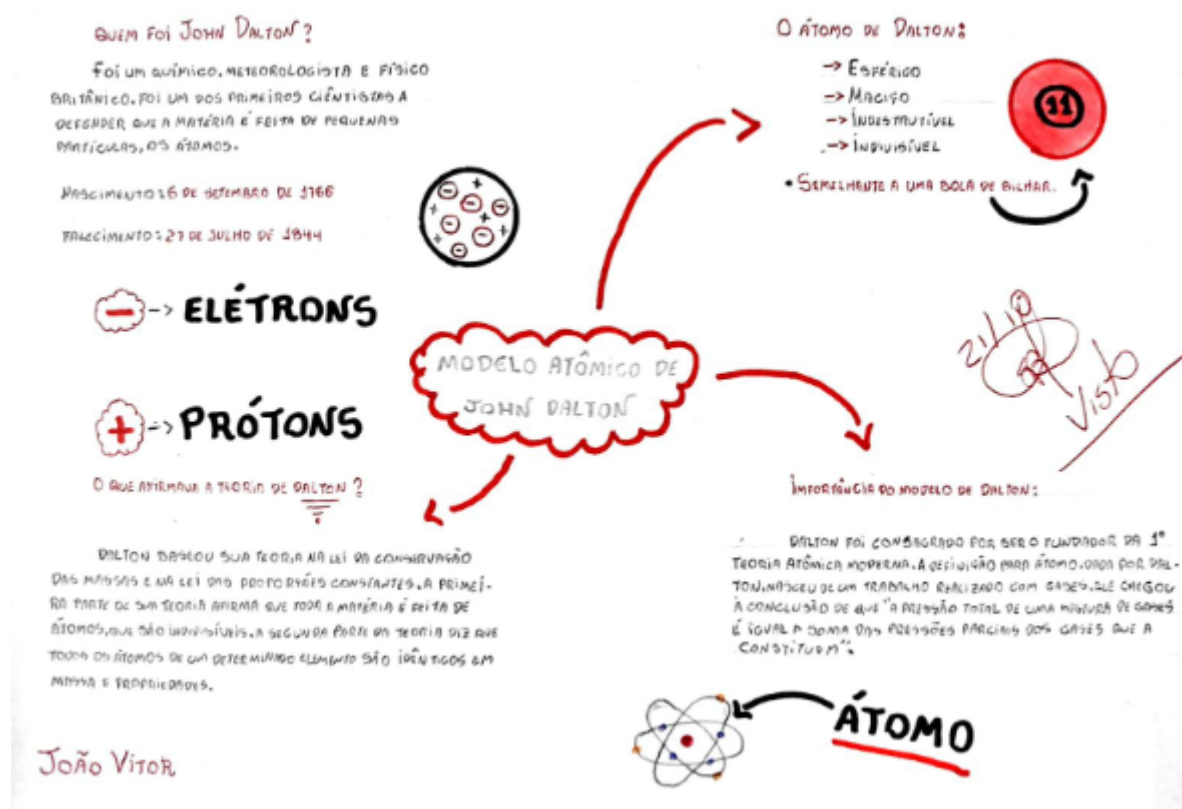
Figura 03 – Modelo atômico de Schrödinger



O mapa desenvolvido pelos alunos demonstra bem os pontos principais do modelo atômico escolhido, o desenvolvimento de metodologias como a dos mapas mentais pode proporcionar um ambiente onde o aluno possa despertar sua criatividade e criar a partir do conteúdo, conectar pontos importantes do conteúdo aprendido, relembrar e construir novos conhecimentos. Vasconcelos (2015) confirmou essa ideia, observando que os mapas mentais podem ser usados tanto para memória quanto para exploração na aprendizagem significativa.

O modelo atômico representado no mapa mental da figura 4 representa a organização do aluno a desenvolver o conteúdo e como caracterizar o cientista e depois o seu postulado destacando ainda a importância da teoria do cientista e como chegou ao seu modelo atômico.

Figura 04 – Mapa mental do modelo atômico de Dalton



Assim como exposto no mapa mental, o modelo do átomo de Dalton representava a matéria como feita de minúsculas partículas chamadas átomos. Os átomos propostos por Dalton seriam partículas esféricas, maciças e indivisíveis. Em sua hipótese, o cientista afirmou que átomos de diferentes elementos têm propriedades diferentes, mas todos os átomos do mesmo elemento são exatamente iguais. Em uma transformação química, os átomos participam como um todo. Os átomos não mudam quando formam compostos. Eles não podem ser criados ou destruídos.

Os mapas mentais podem ajudar muito na compreensão dos conceitos de física porque eles permitem fazer conexões entre um tópico central e vários tópicos relacionados. Dessa forma, as duas próximas figuras deixam evidente como os alunos podem organizar o conteúdo em volta de um tema proposto. O uso de diferentes cores e imagens na produção do mapa, auxilia na identificação das ideias principais bem como na organização do conteúdo. A figura 05 e 06 representa o modelo atômico de Rutherford sendo representado por dois alunos diferentes.

Figura 05 – Mapa mental do modelo atômico de Rutherford

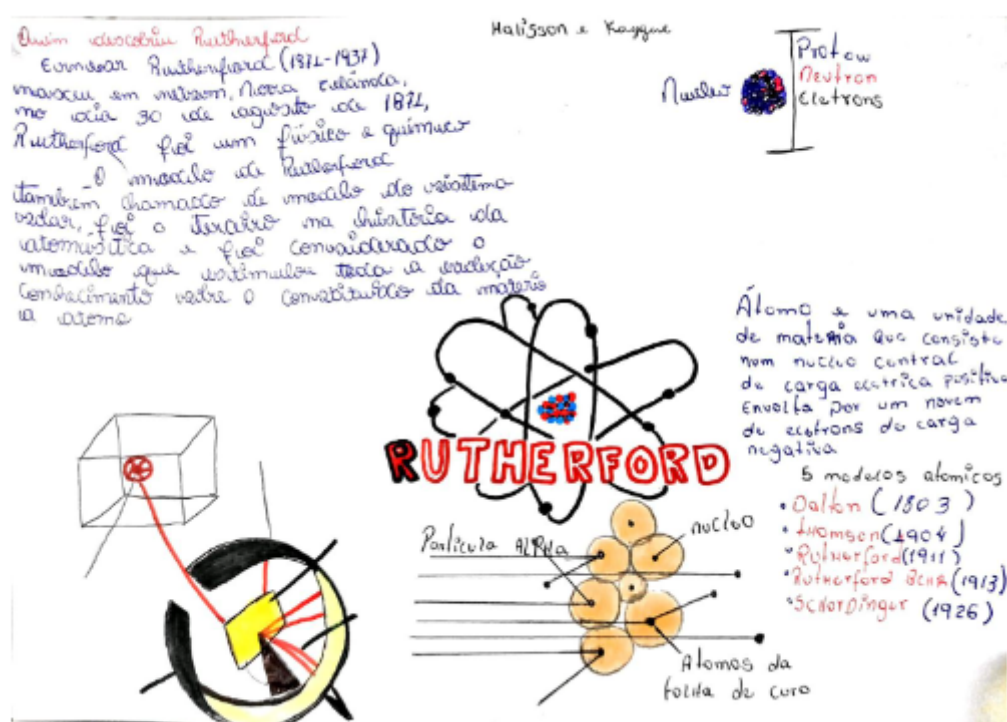
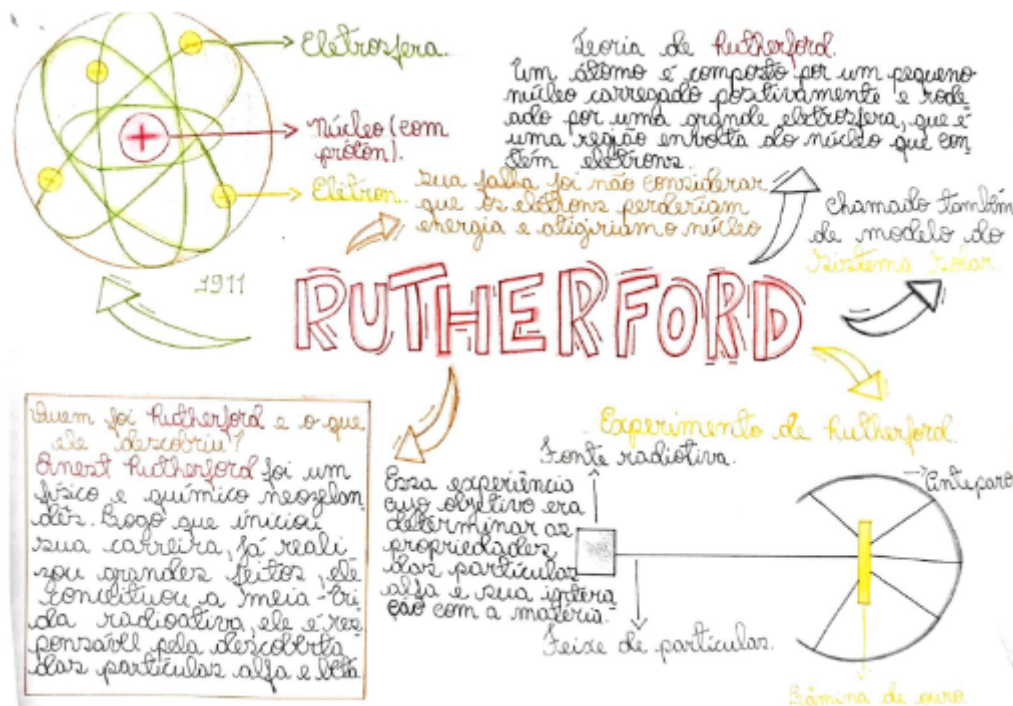


Figura 06 – Mapa mental do modelo atômico de Rutherford



Fonte: Arquivo do autor, 2022

O modelo atômico de Rutherford sugere que os átomos têm a aparência de sistemas planetários. Portanto, é chamado de modelo planetário ou modelo de átomo nuclear. Segundo esse modelo, proposto em 1911, os elétrons orbitam um núcleo atômico (formado por prótons e nêutrons), semelhantes aos planetas que orbitam o sol. O modelo de Rutherford representou uma revolução a esse respeito e tornou-se a base da teoria atômica.

Um dos objetivos do desenvolvimento desta metodologia foi apresentar os mapas mentais como uma ferramenta útil que pode ser utilizada para investigar conceitos em disciplinas relacionadas à física, como uma forma de os alunos aprenderem e revisarem os conteúdos trabalhados. O resultado multidisciplinar deste trabalho permitiu atingir o objetivo original de propor uma ferramenta pedagógica que pudesse ser utilizada em sala de aula; envolver os alunos como construtores de conhecimento e professores como colaboradores, e vice-versa, e propor pedagogicamente uma base científica sólida para auxiliar no processo de ensino de conteúdos de física, neste caso uma sequência de escolhas, modelos atômicos.

5 CONCLUSÃO

Este artigo se propôs a investigar o potencial da metodologia ativa utilizando mapas mentais como ferramenta metodológica. Na análise dos resultados, confirmou-se que os alunos têm um forte potencial não só na aprendizagem conceptual, mas também noutros aspetos relacionados com a compreensão, como as palavras que usamos no nosso dia a dia, compreendendo o seu significado. Por meio do mapeamento mental, é possível identificar os caminhos metodológicos e os fundamentos conceituais que os alunos aprenderam ao aplicá-los para resolver problemas colocados em suas atividades diárias, apontando que essa metodologia permite uma interação entre aspectos conceituais e metodológicos em benefício de seus a respectiva cognição se desenvolve.

Após a aplicação deste trabalho, percebe-se que uma simples mudança, como a utilização de novos métodos na aplicação do conteúdo e o uso de material potencialmente significativo, pode proporcionar aos alunos um ensino de física mais engajado e significativo, promovendo o aprendizado em disciplina. Ainda mais física sendo considerado por muitos um conteúdo de difícil entendimento.

Com isso, fica claro que os mapas mentais são uma ferramenta potencial para auxiliar e validar o processo de ensino, pois despertam o interesse dos alunos em aprender e como tal ferramentas de pensamento são um ótimo exercício de criatividade e espontaneidade, tornando as aulas de física mais interessante, divertido e agradável tanto para o professor quanto para o aluno, além de estimular os discentes a ser mais engajados e atentos.

Portanto, é importante salientar que os mapas mentais são uma ferramenta de raciocínio que permite aos alunos demonstrarem tudo o que sabem, tornando esta ferramenta interessante no seu papel de verificador da aprendizagem. No entanto, este trabalho sugere que os mapas mentais são uma ferramenta potencial para validar a aprendizagem significativa, tanto os mapas conceituais quanto os mapas mentais podem destacar a relação entre conceitos e informações e acompanhar a evolução de conceitos e informações adicionadas,

para que alunos e professores possam entender claramente quais ideias-chave deve receber atenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, G. et al. **Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel**. Revista Brasileira de Enfermagem [online], vol.72, n.1, pp. 248-255, 2019.

BUZAN, Tony. **Mapas mentais e sua elaboração**: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

BUZAN, T; **Mapas mentais**: Métodos criativos para estimular o raciocínio e Janeiro: Sextante, 2009.

AGUIAR, J. G.;CORREIA, P. R. M. **Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n.2, p. 141-157, 2013

FENNER, G. **Mapas Mentais**: potencializando ideias. 1ª. ed. São Paulo: BRASPORT, 2017

KEIDANN, G.L. **Utilização de Mapas Mentais na Inclusão Digital**. II EDUCOM SUL, Ijuí-RS, 2013.

KEIDANN, Glaucia. **Utilização de mapas mentais na inclusão digital**. In: ENCONTRO DE EDUCOMUNICAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2., 2013, Ijuí. Anais... Ijuí, RS: 2013. p. 1-15. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/educomsul/2013/com/gt3/7.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

LIMA, José Ossian Gadelha; BARBOSA, Lídia Kênia Alves. **O ensino de química na concepção dos alunos do ensino fundamental**: algumas reflexões. Exatas, v. 6, n. 1, p. 33-48, 2015. Disponível em:

<http://www2.uesb.br/exatasonline/images/V6N1pag33-48.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

NOVAK, Joseph Donald. **Learning, creating, and using knowledge**: concept maps as facilitative tools in schools and corporations, NY: Routledge, 2010.

¹Engenheiro de Segurança do trabalho, licenciado em Física, Especialista no Ensino de Física. Professor do eixo tecnológico do Ensino Médio. E-mail: simon.gbatista@educador.edu.es.gov.br

[← Post anterior](#)

RevistaFT

A **RevistaFT** é uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B”**. Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).

Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp: 11 98597-3405

e-Mail: contato@revistaft.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ: 48.728.404/0001-22



Copyright © Editora Oston Ltda. 1996 - 2022

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio de Janeiro-RJ | Brasil